

⑪
⑫
⑬
⑭
⑮
⑯
Auslegeschrift 19 43 738

Aktenzeichen: P 19 43 738.8-35

Anmeldetag: 28. 8. 69

Offenlegungstag: 29. 4. 71

Bekanntmachungstag: 22. 3. 79

⑰ Unionspriorität:

⑱ ⑲ ⑳

12. 9. 68 Schweiz 13607-68

⑳ Bezeichnung: Fernsteuerungssystem mit piezoelektrischem Lichtgenerator

㉑ Anmelder: Altrogge, Wilhelm E., Dr.-Ing., 8130 Starnberg

㉒ Erfinder: gleich Anmelder

㉓ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 7 22 987

DE-PS 3 20 130

DE-AS 10 26 832

DE-GM 16 87 863

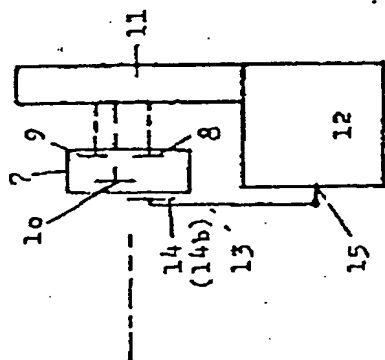


Fig. 2

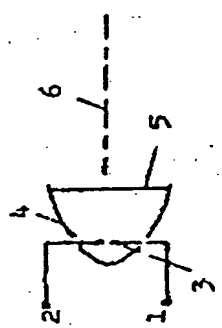


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Fernsteuerungssystem, insbesondere zum Betätigen der Antriebsvorrichtung von Garagentoren, mit einem Lichtimpuls abstrahlenden Lichtsender, die polarisiert werden und dadurch zu Signal-Lichtimpulsen werden, und einer Empfangsanlage mit zwei Fotoelementen, deren Ausgangssignale in Kompensation geschaltet sind, und von denen eines für die Signal-Lichtimpulse zwecks Aufhebung der Kompensationswirkung durch Vorschalten eines Polarisationsfilters gesperrt wird, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) als Lichtsender ein piezoelektrischer Funkengenerator verwendet wird,
- b) der Polarisationszustand der Signal-Lichtimpulse von Lichtimpuls zu Lichtimpuls durch in Strahlungsrichtung gesehen erste Polarisationsfilter beliebig verändert wird und
- c) vor dem zu sperrenden Fotoelement synchron mit den Änderungen der ersten Polarisationsfilter zweite Polarisationsfilter angeordnet werden, deren Polarisation bezüglich derjenigen der jeweils gewählten ersten Polarisationsfilter gerade entgegengesetzt drehend oder orthogonal ausgerichtet ist, je nachdem, ob die Polarisationsart der ersten Filter elliptisch oder linear ist.

2. Fernsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtimpulse durch manuelle Druckeinwirkung auf den Schlagmechanismus eines piezoelektrischen Funkengenerators ausgelöst werden.

3. Fernsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Funkenlichtquelle ein UV-Filter vorgeschaltet ist, um die Strahlung für das Auge gänzlich unerkennbar zu machen.

4. Fernsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtsignal nur aus 2 Lichtimpulsen besteht.

5. Fernsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im gleichen Lichtsignal lineare und elliptische (zirkulare) Polarisation vorkommen.

6. Fernsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderungen des Polarisationszustandes bei Verwendung eines linear polarisierten ersten Filters durch Einstellen des Filters in verschiedene Winkelstellungen um die optische Achse erfolgen.

7. Fernsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderungen des Polarisationszustandes bei Verwendung eines linear polarisierenden, fest in die Austrittsfläche des Lichtsenders eingebrachten Filters durch Einstellen des gesamten Lichtsenders in die gewünschten Winkelstellungen um die optische Achse erfolgen.

8. Fernsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderungen des Polarisationszustandes durch Einführen einer Reihe von Polarisationsfiltern verschiedener Polarisationsarten quer in den Strahlengang erfolgen.

9. Fernsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reihe der ersten und die Reihe der zweiten (empfangsseitigen) Polarisationsfilter beim Auslösen eines Lichtimpulses gleich-

zeitig automatisch weitertransportiert werden.

10. Fernsteuerungssystem nach Anspruch 1, 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Polarisationsfilter, die ein Programm bilden, auf einem Streifen in der Art von Filmstreifen zusammengefaßt sind.

11. Fernsteuerungssystem usw. (wie Anspruch 1) ... gesperrt wird, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) der Lichtsender piezoelektrisch arbeitet, stationär mit der Empfangsanlage kombiniert und mit einem UV-Filter versehen ist,
- b) die Lichtstrahlung über einen Reflektor zur Empfangsanlage zurückgeführt wird, wobei derselbe die Lichtstrahlung programmgemäß polarisiert, so daß ein Fotoelement optisch gesperrt bleibt.

12. Fernsteuerungssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor mit dichroitischen Kristallen belegt ist, die polarisierenden Einfluß auf die ankommenden Lichtimpulse nehmen.

Die Erfindung betrifft ein Fernsteuerungssystem, insbesondere zum Betätigen der Antriebsvorrichtung von Garagentoren, mit einem Lichtimpuls abstrahlenden Lichtsender, die polarisiert werden und dadurch zu Signal-Lichtimpulsen werden, und einer Empfangsanlage mit zwei Fotoelementen, deren Ausgangssignale in Kompensation geschaltet sind, und von denen eines für die Signal-Lichtimpulse zwecks Aufhebung der Kompensationswirkung durch Vorschalten eines Polarisationsfilters gesperrt wird.

Das System soll bevorzugt für die drahtlose Fernsteuerung von automatischen Toren und für industrielle Steuervorgänge eingesetzt werden, für Anwendungsbereiche also, die vielfältigen Störeinflüssen unterliegen, wie natürlichen Lichterscheinungen am Himmel, Leuchtstoffröhren, Schweißvorgängen, Kontaktfunken, stroboskopischem Licht und Lichtreflexen an schnell bewegten Maschinenteilen. Der nachfolgend ausführlich gewürdigte Stand der Technik zeigt bereits einen guten Teil dieser Problematik.

Auf dem Gebiet der optischen Signalübertragung ist allgemein bekannt:

1. Funkenlichtimpulse als Signalübertragungsmittel zwischen Kraftfahrzeugen bzw. für die Kreuzungssicherung werden von Autoscheinwerfern ausgestrahlt, in denen eine Funkenstrecke als Lichtquelle eingebaut ist, eine seit über zwei Jahrzehnten bekannte Anwendung (DE-PS 10 36 720 und DE-GM 16 87 863).

2. Das Licht eines optischen Morsegenerators kann in zwei Strahlungsanteile aufgeteilt sein, deren einer im Morserhythmus helligkeitsmäßig schwankt und polarisiert abgestrahlt wird, und deren anderer helligkeitsmäßig gerade entgegengesetzt schwankt, so daß ein nicht mit einem Analysator ausgerüstetes Auge keine Helligkeitsschwankungen feststellt (DE-PS 3 20 130).

3. Optische Empfänger zur Verwendung als Flammüberwacher können zwei in Brückenschaltung geschaltete Fotoelemente mit verschiedenen spektralen Empfindlichkeitsbereichen aufweisen. Dabei werden der blaue und der infrarote Lichtanteil beobachtet (US-PS 31 22 638, 32 14 594, 32 22 661).

4. Die Inbetriebnahme der an einen opto-elektroni-

schen Empfängers angeschlossenen Meldeanlage in der Fahrerkabine eines Kraftfahrzeuges erfolgt erst dann, wenn eine vorgegebene Anzahl von Lichtimpulsen empfangen worden ist, die einen Schrittschalter entsprechend weit vorangeschaltet haben. Dieses empfangsseitige Verfahren dient der Vermeidung unbefugten Auslösens des Empfängers. Bei dieser Signalisierungsvorrichtung für Kraftfahrzeuge ist der Empfänger an einem zu überholenden Fahrzeug an dessen Rückseite angeordnet, während der optische Signalgeber am überholenden Fahrzeug vorn montiert ist (DE-PS 7 22 987).

Über Fernsteueranlagen im Speziellen ist folgendes bekannt:

5. Das Licht eines im Dauerbetrieb arbeitenden Senders wird durch einen Polarisator gegeben und durchsetzt anschließend eine Faraday-Zelle, die unter Einwirkung eines magnetischen Feldes ihre Polarisationssebene dreht. Danach gelangt das Licht durch einen Analysator auf den Fotoempfänger, der somit amplitudenmodulierte elektrische Signale liefert (US-PS 32 89 001). Das System dient zum ferngesteuerten Ein- und Ausschalten von elektrischen Stromkreisen, in denen z. B. Elektromotore liegen können.

6. Polarisiertes Licht eines Senders gelangt empfangsseitig auf einen Fotowiderstand, der in zwei Hälften unterteilt ist, die Zweige einer Brückenschaltung sind. Vor den Fotowiderstandshälften befinden sich Polarisatoren mit jeweils entgegengesetzt ausgerichteten Polarisationssebenen. Die in der Brückendiagonale auftretende Spannung wird für den Steuervorgang herangezogen. Brückenabgleich liegt vor, wenn nichtpolarisiertes Licht oder auch Umgebungslicht einfällt. Bei einer Ausgestaltung sind noch elektronische Mittel zur Erzeugung von Impulsen erforderlich, die einen Schrittschaltmotor antreiben. Es handelt sich hierbei um eine Schaltung zur Fernsteuerung von Fernschapparat. Dabei ist nur mit geringem Fremdlichtanteil zu rechnen, so daß an die Fotowiderstände nur geringe Anforderung an gestellt zu werden brauchen (US-PS 34 40 427).

7. Ein optischer Sender, z. B. ein Xenon-Fotoblitze-gerät, sendet einen oder wenige kurze Lichtblitze aus, die von einer für kurze Lichtblitze empfindlichen Fotozelleneinrichtung empfangen werden. Das System dient zum Fernsteuern von Maschinen oder Anlageteilen, z. B. Kränen (DE-AS 10 26 832).

8. Ein festinstallierter optischer Sender sendet polarisierte Lichtimpulse aus, die von zwei Fotoelementen empfangen werden, denen Polarisatoren (Analysatoren) vorgeschaltet sind. Bei Einfall von nichtpolarisiertem Licht auf beide Fotoelemente bleibt die Empfangsanlage gänzlich außer Betrieb. Ein numerisches Kodierverfahren gelangt zur Anwendung. Dabei erfolgt der Steuervorgang (Einschalten eines Stellmotors) erst dann, wenn zwei Schrittschaltwerke nach Empfang einer bestimmten Zahl von polarisierten Lichtimpulsen in einer ersten Polarisationssebene und nach Empfang einer weiteren Anzahl in der zur ersten senkrechten Polarisationssebene nacheinander in die erforderlichen Schaltpositionen gebracht worden sind. Das stellt einen ziemlich großen elektromechanischen Aufwand dar. Als Sender werden dabei noch eine Glühlampe und als Polarisatoren/Analysatoren Nicolprismen benutzt. Das ist verständlich, denn das Schutzrecht liegt immerhin fast ein halbes Jahrhundert zurück. Das Verfahren dient zum ferngesteuerten automatischen Öffnen von Toren, d. h. speziell zum

Betätigen eines axial verschiebbaren Schalters (US-PS 20 41 079).

Sehr ähnlich funktioniert das Fernsteuersystem nach der US-PS 21 40 368, das dazu dient, Teile von Rundfunk-Fernsehempfängern, Tonfilmgeräten und Plattenspielern zu betätigen, wobei das elektromechanische Schaltwerk so konstruiert ist, daß Schalt- oder Abstimmwellen gedreht werden können (statt manueller Betätigung des Drehknopfes).

Bei kritischer Betrachtung dieses Standes der Technik ergibt sich, daß die höchsten Anforderungen zum Schutze gegen Fehlsteuerung oder unbefugte Steuerung gerade bei der Fernbedienung automatischer Tore vorliegen. Und da sind es besonders Tore, die in Industriegebieten bzw. Großstadbezirken mit all ihren elektromagnetischen und optischen Störeinflüssen gelegen sind. Weiterhin stellen besonders die Reihengaragen Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Kodierung. Will man nun die Signallertragung noch wirksamer kodieren, unter gleichzeitiger Verringerung des großen elektromagnetischen Aufwandes und der Zahl der für das einzelne Signal erforderlichen Lichtimpulse, so muß man sich von der numerischen Kodierung abwenden.

Der Stand der Technik auf dem Gebiet der Polarisationsfilter hat in den vergangenen Jahren eine wesentliche Erweiterung erfahren. Es gibt inzwischen auf dem Markt auch Filter, die für den Bereich des Spektrums geeignet sind, der von Funkenentladungen überstrichen wird, wie sie bei dem erfinderischen Fernsteuersystem vorgesehen sind. In Wissenschaft und Technik wird vor allem die lineare Polarisation angewendet, bei der die Lichtstrahlung in einer besonderen Ebene austritt. Die Kreuzung dieser Ebenen, z. B. wenn man zwei Filter in entsprechender Weise aufeinander legt, ergibt bekanntlich eine Lichtsperrung. Eine analoge Sperrung wird bewirkt, wenn im gleichen Strahlengang zusammen ein links- und ein rechtsdrehendes Filter zirkulärer Polarisation vorkommen. Ein Polarisationsfilter, jedoch absorbiert bis zu 75% der Strahlung, ein gewichtiger Grund für die Verwendung von Lichtquellen höchster Momentanheiligkeit bei reduzierter Erkennbarkeit durch das menschliche Auge.

Auch ein Xenon-Fotoblitze-gerät gemäß der angeführten Schrift DE-AS 10 26 832 kann für eine Lichtimpuls-Fernsteuerung ausreichende Lichtintensität — in diesem Falle für industrielle Aufgaben — aufweisen. Für den kritischen Fall der Torautomation ist es aber nicht geeignet, weil die Lichtblitze im sichtbaren Spektralbereich von einem Unbefugten leicht erkannt werden können, der die eventuelle Polarisationskodierung mit einer handelsüblichen Polarisationsbrille zu erfassen in der Lage ist.

Die Technik der Funkenlicht-Signallertragung (DE-PS 10 36 720) hat seit der Zeit des sogenannten Überholmelders im Grunde keine Fortschritte gemacht, obgleich doch gerade gegenüber dem Einsatz von Fotoblitzgeräten der entscheidende Vorteil darin besteht, daß aperiodische Funkenentladungen um eine mindestens um zwei Zehnerpotenzen größere Momentanheiligkeit verfügen gegenüber Fotoblitzgeräten marktüblicher Geräte. Der Lichtsender des Überholmelders mußte mit seinem großen Transformator an die Autobatterie angeschlossen werden. Transformierte Kondensator-entladungen, mit vergleichsweise kleineren Impuls- transformatoren, aber bringen ziemliche Kontaktprobleme

am Schließ-Schalter. Dem Fachmann der Lichtimpulstechnik ist es entgangen, daß auf ganz anderem Gebiet bei der Hochspannungserzeugung zwischenzeitlich erhebliche Fortschritte gemacht wurden, nämlich bei der Zündung von Gasgemischen.

In diesem Zusammenhang wird nachfolgend auszugsweise (Seite 18 und 25) eine Veröffentlichung »Piezoelektrische Ceramic« der Philips-Glühlampenfabriken Eindhoven vom Juni 1968 über das — damals — neue Material mit der Markenbezeichnung PXE angeführt (Übersetzung aus dem Englischen):

»PXE-Transducers sind in der Lage, genügend hohe Spannungen für einen Funken an einer Funkenstrecke zu erzeugen. Ein solcher Funke kann für die Entzündung aller technisch wichtigen Verbrennungsgase verwendet werden. Durch die Benutzung von Transducern wird das Volumen von Zündsystemen wesentlich reduziert, ein wichtiger Faktor für die Anwendung bei Gasheizungen, Löt- und Schweißanlagen und wohl noch mehr, wenn es um Tisch- und Taschenfeuerzeuge geht. Über die Jahre hinweg sind eine Menge Zündsysteme entwickelt worden. Ob sie nun mit Batterie oder permanenten Magneten arbeiten, charakteristisch ist für die meisten von ihnen, daß sie eines Transformators bedürfen und in einigen Fällen zusätzlicher Kondensatoren. Ein piezoelektrisches Zündsystem aber ist weit weniger kompliziert. Sein elektrischer Teil besteht lediglich aus 1 oder 2 zylindrischen Teilen von PXE-Material. Bei gleicher Energie sind diese Zylinder nur wenig größer als der Funkenlöschkondensator magnetischer Zünder.

Wenn Transducers direkt an eine Funkenstrecke angeschlossen werden, entsteht ein kurzer Blitz, sobald die Überschlagsspannung erreicht ist. Dieser Blitz dauert einige Nanosekunden.

Der Schlagmechanismus ist so konstruiert, daß eine Feder über eine Entfernung von 1 bis 2 cm gespannt wird. Sie wird in einer bestimmten Stellung freigegeben und beschleunigt den kleinen Stahlzylinder in Richtung auf die PXE-Einheit.

Dem Gegenstand der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fernsteuerungssystem aufzuzeigen, daß trotz des Einsatzes in Gebieten starker Störstrahlung aller Art bei geringstmöglichem Aufwande zuverlässig arbeitet und unbedingt Schutz vor dem Eingriff Unbefugter bietet. Dazu sollen die Möglichkeiten der Polarisationskodierung optimal zum Tragen kommen. Gleichzeitig ist das Komfortbedürfnis der heutigen Zeit zu erfüllen, nach einer Lichtquelle großer Momentanhelligkeit: Der Lichtsender soll 20 m Reichweite haben und so klein und handlich wie nur irgend möglich sein. Es soll eine breite Anwendung der drahtlosen Fernbedienung, insbesondere für automatische Garagentore, ermöglicht werden, so daß es auf wirtschaftliche Fertigung ankommt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

- als Lichtsender ein piezoelektrischer Funkengenerator verwendet wird,
- der Polarisationszustand der Signal-Lichtimpulse von Lichtimpuls zu Lichtimpuls durch in Strahlungsrichtung gesehen erste Polarisationsfilter beliebig verändert wird und
- vor dem zu sperrenden Fotoelement synchron mit den Änderungen der ersten Polarisationsfilter zweite Polarisationsfilter angeordnet werden, deren Polarisierung bezüglich derjenigen der jeweils gewählten ersten Polarisationsfilter gerade entge-

gegengesetzt drehend oder orthogonal ausgerichtet ist, je nachdem, ob die Polarisationsart der ersten Filter elliptisch oder linear ist.

Piezoelektrische Funkengeneratoren werden mittlerweile weltweit in kleinen handlichen Konstruktionen für Tastenfeuerzeuge bzw. auch anderweitige Entflammung von Gasgemischen verwendet. Sie lassen sich problemlos an der Funkenstrecke anschließen, die im Brennpunkt des Reflektors liegt und somit die Lichtquelle bildet. Ein solcherart zum Lichtsender gewordenen ursprünglichen Zündsystem ist — aus wenigen Teilen bestehend — weit einfacher, als alles was bisher nach dem Stand der Technik für die Funkenlichterzeugung eingesetzt worden ist. Der Lichtsender arbeitet nun ohne Batterie, durch einfache Druckbetätigung.

Die Polarisationskodierung erfolgt, indem man für ein individuelles Programm irgendwelche Polarisationszustände linearer oder zirkularer Art wählen kann. Dadurch ergeben sich bereits bei 2 Funken schon ziemlich viele Möglichkeiten der Kombination für die Bedienung automatischer Tore. Es bedarf dazu am piezoelektrischen Generator lediglich zweier Funkenentladungen für ein kodiertes Signal. Besonders vorteilhaft hinsichtlich kleinsten senderseitigen Aufwandes ist es, daß man den Sender einschließlich des ihm vorgeschalteten Polarisationsfilters bei der Signalabgabe zur Kodierung nur um die Signalachse zu drehen braucht, vorausgesetzt, es wird lediglich die lineare Polarisierung angewendet. Natürlich muß die Empfangsanlage sich automatisch mit ihrer Sperrfunktion an einem Fotoelement auf das abgestrahlte Programm einstellen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung liegt darin, daß man sowohl das Programm wechselnder Polarisierung des Lichtsenders wie dasjenige der Empfangsanlage auf Filmstreifen aufbringen kann, die vor Lichtsender wie Empfangsanlage von Impuls zu Impuls fortbewegt werden, eine Lösung, die vor allem für höhere Lichtimpulsschaltzahlen in Frage kommt.

Mit den Fig. 1 und 2 soll die Erfindung weiter verdeutlicht werden. Vom Lichtsender ist lediglich der optische Teil in der zeichnerischen Darstellung von Bedeutung, zudem der Piezo-Generator inzwischen (1978) handelsübliches Bauteil ist. In Fig. 1 wird er an den beiden Zuleitungen 1 und 2 angeschlossen. Diese führen zu der Funkenstrecke 3 im Brennpunkt des parabolischen Reflektors 4. Diesem Lichtsender ist das Polarisationsfilter 5 orthogonal zur Achse der Signalstrahlung 6 vorgeschaltet. Ein mit einem Impulstransformator arbeitender Funkengenerator mit Batterie würde vergleichsweise etwa aus 10 Bauteilen bestehen, wobei besonders die hochbeanspruchten Kontakte die Betriebssicherheit beeinträchtigen.

Die Empfangsanlage nun ist in Fig. 2 im prinzipiellen Aufbau dargestellt. Sie verfügt im gemeinsamen Glasgefäß 7 über die beiden lichtempfindlichen Schichten 8 und 9, die Kathoden einer Zwillingsphotozelle, deren Anode 10 gemeinsam ist. Die zugehörigen drei gestrichelt gezeichneten Leitungen führen zum Kompensationsteil 11. In den Auswerteteil 12 können nur Signalimpulse übertreten, wenn das vor die lichtempfindliche Schicht 8 geschaltete Polarisationsfilter 14 angebracht am Segment 13, gegenüber dem Filter 5 des Funkenlichtsenders sperrend wirkt. Das wäre der Fall, wenn die linear polarisierten Filter 5 und 14 gekreuzt sind. Wäre Filter 14 zirkular rechtsdrehend polarisiert, so müßte 5 linksdrehend sein, um dem Signalimpuls den Weg zu der lichtempfindlichen Schicht 8 zu verwehren.

Die Achse 15, die aus dem Auswerteteil 12 herausragt und das Segment 13 trägt, wird beim Auslösen eines Lichtimpulses von einem Schrittschalter angetrieben und rückt somit ein nächstes Filter (14b) vor, das den nächsten Lichtimpuls des piezoelektrischen Funkenlichtgenerators sperrt.

Die Synchronisation der Empfangsanlage auf den Lichtsender erfordert also keinerlei elektronische Abstimmung oder geschwindigkeitsgeregelter Motoren, wie das kostspieligerweise bei anderen Verfahren der Fall ist. Lediglich das Einschieben der jeweils vorgesehenen senderseitigen und der den senderseitigen entsprechenden empfangsseitigen Polarisationsfilter ist zu bewerkstelligen.

Die an sich kaum sichtbare Funkenlicht-Strahlung läßt sich der Erkennbarkeit durch das Auge vollständig entziehen, wenn man der Lichtquelle ein UV-Filter vorschaltet.

Bei Fernsteuerungssystemen mit höherem Kodierungsanspruch, bei denen also eine größere Zahl von Polarisationswechseln vorgesehen ist, werden die wechselnden Polarisationszustände in aufeinanderfolgenden Abschnitten auf einem transparenten Streifen nach Art eines Kleinfilms gespeichert. Dabei können die Polarisationen linear und in beliebiger Ebene liegend, zirkular rechts- und linksdrehend oder elliptisch sein. Alle Polarisationsmöglichkeiten können ferner in beliebiger Reihenfolge auf den Streifen gespeichert sein. Es läßt sich eine Vielzahl von Programmstreifen vorsehen, die dann im Fernsteuerungssystem leicht auswechselbar sind.

Die Auslösung bzw. das Einschalten des jeweiligen Antriebsaggregats (z. B. ein Automatik-Tor) erfolgt erst dann, wenn der Streifen mit der jeweils vorgesehenen Folge von Polarisationswechseln Strahlengang 6 durchlaufen hat. Bei Fehlsignal tritt der Auswerteteil 12 in die Ausgangsstellung zurück.

Vorteilhafterweise läßt sich weiter das erfinderische Fernsteuerungssystem auch mittels einer Lichtschranke praktizieren.

Bei der vorzugsweisen Verwendung für automatische Tore kann das heranfahrende Fahrzeug eine Filterfolge mit sich führen. Diese durchfährt in der Zufahrt zur Garage automatisch die optische Achse, die vom Lichtsender und der Empfangsanlage der Lichtschranke gebildet wird. Somit bleibt natürlich die Lichtquelle von polarisierenden Filtern frei, denn die signalauslösenden Polarisationsmittel werden ja erst eingebracht in das System, wenn eine automatische Torbetätigung erfolgen soll.

Eine sehr praktische Alternative ergibt sich signal-

technisch in der Garagenzufahrt oder auch für sonstige Fernbedienungsfälle, wenn man als auslösende Vorrichtung einen Reflektor benutzt.

Dazu ist in der Garagenzufahrt ein Gerät zu installieren, bei dem Empfangsanlage und Lichtsender baulich zusammengefaßt sind. Damit nun die Lichterscheinung für das Auge nicht stört, kann der Lichtsender mittels eines UV-Filterns abgedeckt sein. Der Einlaßgehende weist dann nur diesen Reflektor vor, der die Strahlung des Lichtsenders in Richtung der beiden Fotoelemente zurückwirft.

Um dabei ein Ausgangssignal an der Empfangsanlage zu erzielen, das ein Relais bzw. den Torantrieb betätigt, muß der Reflektor mit polarisierenden Eigenschaften versehen sein, so daß eines der Fotoelemente optisch gesperrt bleibt. Man kann den Reflektor dazu mit dichroitischen Kristallen belegen, so daß seine somit modifizierte Oberfläche polarisierenden Einfluß auf die wiederaustrittende Strahlung nimmt.

Ein entscheidender Vorteil des aufgezeigten Fernsteuerungssystems liegt in seiner hohen Sicherheit gegenüber Frenklichterscheinungen, die durch die Polarisationskodierung erreicht wird. Diese ist für Garagentore bereits mit 2 bis 3 Funken und beliebiger Mischung von Polarisationszuständen innerhalb des Lichtsignals zu schaffen. Frequenz oder Funkenzahl sind somit keine Kodierungsfaktoren. Somit entfallen Zählwerke und übrige aufwendige Bauteile. Auch der Zeitabstand zwischen 2 Funken ist belanglos, zudem dieser bei manueller Betätigung des piezoelektrischen Funkenlichtgenerators recht verschieden sein kann.

Durch Verwendung des piezoelektrischen Funkenlichtgenerators ergibt sich vorteilhafterweise auch weiterer Schutz vor unbefugter Inbetriebnahme des Fernsteuerungssystems, da dessen Impulse trotz extrem hoher Momentanhelligkeit für das menschliche Auge kaum wahrnehmbar sind, geschweige denn eine Blendung bewirken können. Durch Vorschalten eines UV-Filterns kann man sie gänzlich unsichtbar machen. Da es sich um ein rein optisches Signalübertragungsverfahren handelt, entfällt die Lizenzgebühr, wie sie bisher von den Postverwaltungen für Sender im Funkwellenbereich erhoben wird, und für eine breite Anwendung des erfinderischen Fernsteuerungssystems ist mit einer wesentlichen Entlastung des Bereichs der Funkfrequenzen zu rechnen. Der Preis des optischen Senders des erfindungsgemäßen Fernsteuerungssystems läßt sich gegenüber dem eines Funksenders in größerer Serie drastisch herabsetzen, weil bei seiner Herstellung massengefertigte Zigarettenanzünder Verwendung finden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.